

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-197093

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl. H04Q 7/22
H04B 7/26
H04Q 7/28

(21)Application number : 10-369126

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 25.12.1998

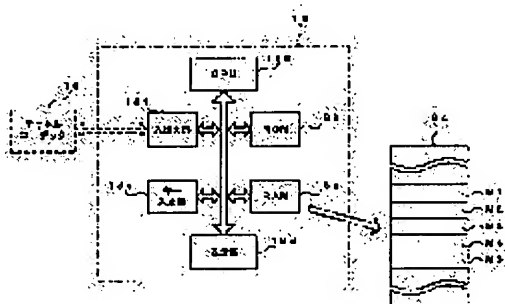
(72)Inventor : MATSUMOTO HIROSHI

(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT AND CONTROL METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To switch a zone at high-speed movement, without communication disconnection and zone area reduction by changing a handover threshold by moving speed information obtained from the timewise fluctuation tendency of a reception level from a base station.

SOLUTION: The reception level from a base station is stored time sequentially in level storage areas M1-M5 of a RAM 18c. Then, when they are values stored in M1-M5, that is they are stored time sequentially in the order M1, M2, M3, M4 and M5, a fluctuation amount is supplied by the differences between M1 and M2, M2 and M3, M3 and M4, and M4 and M5 respectively. The fluctuation amount is equal to or more than a prescribed value, that is a deciding reference value is set to a negative appropriate value, and the time of the movement of a high speed and a low speed is discriminated and a high threshold is selected at the time of the high-speed movement and a low threshold is selected at low-speed movement to be defined as the handover threshold. Thus, the handover threshold is varied in matching with a moving equipment speed, and a handover processing is accelerated at high-speed movement.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-197093

(P 2 0 0 0 - 1 9 7 0 9 3 A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
H04Q 7/22		H04B 7/26	107 5K067
H04B 7/26			K
H04Q 7/28		H04Q 7/04	K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

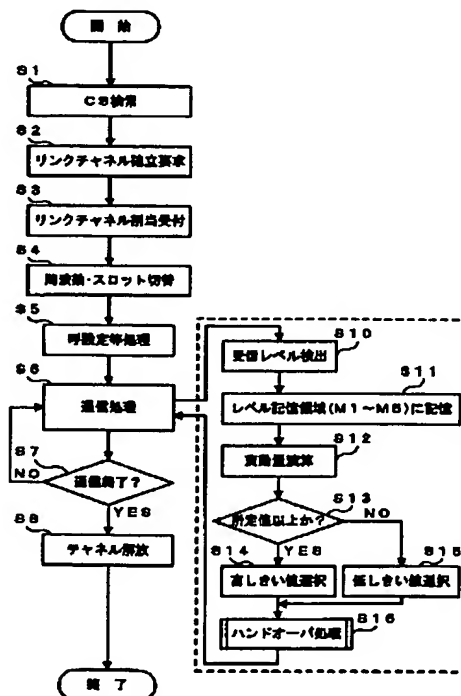
(21) 出願番号	特願平10-369126	(71) 出願人	000001443 カシオ計算機株式会社 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
(22) 出願日	平成10年12月25日 (1998.12.25)	(72) 発明者	松本 浩 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ 計算機株式会社羽村技術センター内
		(74) 代理人	100096699 弁理士 鹿嶋 英實
		Fターム (参考)	5K067 AA33 BB04 DD44 EE02 EE10 HH21 HH23 JJ39 JJ71 LL11

(54) 【発明の名称】 無線通信装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 通話の切断とゾーン面積の縮小を招くことなく、高速移動時のゾーン切替え（ハンドオーバー）を行う。

【解決手段】 基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向から移動機の移動速度を表す情報を取得し、該情報に基づいてハンドオーバーしきい値を変化させるようにした。高速移動時と低速移動時の各々に適合したしきい値を設定することができ、高速移動時のハンドオーバー処理を早めることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向を把握する把握手段と、

前記変動傾向から移動機の移動速度を表す情報を取得する取得手段と、

前記情報に基づいてハンドオーバーしきい値を変化させる変化手段と、

を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 前記把握手段は、基地局からの現在と過去の少なくとも二つの受信レベルの変動を把握すること
10 を特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項3】 前記把握手段は、基地局からの現在と過去の二つの受信レベルを検出し、該二つの受信レベルの値から一次関数直線を求め、該関数直線の傾きを時間的な変動傾向として把握することを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【請求項4】 前記受信レベルは、複数の受信スロットの受信レベルを平均化した値であることを特徴とする請求項2又は請求項3記載の無線通信装置。

【請求項5】 基地局からの受信レベルの時間的な変動
20 傾向を把握する第1ステップと、

前記変動傾向から移動機の移動速度を表す情報を取得する第2ステップと、

前記情報に基づいてハンドオーバーしきい値を変化させる第3ステップと、

を含むことを特徴とする無線通信装置の制御方法。

【請求項6】 前記第1ステップは、基地局からの現在と過去の少なくとも二つの受信レベルの変動を把握することを特徴とする請求項5記載の無線通信装置の制御方法。
30

【請求項7】 前記第1ステップは、基地局からの現在と過去の二つの受信レベルを検出し、該二つの受信レベルの値から一次関数直線を求め、該関数直線の傾きを時間的な変動傾向として把握することを特徴とする請求項5記載の無線通信装置の制御方法。

【請求項8】 前記受信レベルは、複数の受信スロットの受信レベルを平均化した値であることを特徴とする請求項6又は請求項7記載の無線通信装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信装置及びその制御方法に関し、例えば、PHS (personal handy-phone system) 方式の無線通信装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】PHS方式の移動電話システムは、図8に示すように、サービスエリア1を複数のゾーン(セルともいう)2に分け、各ゾーン2の中央部付近に設置された基地局3を介して、一般加入電話機、ISDN端

末、自動車電話機又は他のPHS端末と移動機4との間
50

で音声やデータの送受信を行うというものであり、携帯・自動車電話システムと同様の小ゾーン方式の移動通信システムを構成するが、携帯・自動車電話のゾーン半径が数Kmであるのに対して、PHS方式のそれは数100mと狭い点で相違する。

【0003】PHS方式における無線回線は、1.9GHz帯で計77チャネル(チャネル番号1~77)確保されており、現在、そのうちの40チャネルが屋外公衆で利用されている。チャネル番号のいくつかは各事業者用の制御チャネル(12、18、73、75及び77)である。各チャネルの伝送方式は、TDMA(時分割多元接続)/TDD(時分割双方向伝送)方式であり、TDMAによって送受それぞれ四つのスロットを確保するとともに、TDDで送受信の双方向通信を可能にしている。

【0004】図9は、1回線当たりのスロット構成図であり、T1~T4は基地局3からの送信に用いられる送信スロット、R1~R4は基地局3への受信に用いられる受信スロットである。

【0005】送受信スロットの1組(T1及びR1)はチャネル割当処理等に用いられる制御用スロットであり、残りのスロットの組(T2とR2、T3とR3、T4とR4)を各移動機4に動的に割り当て(チャネル番号の割り当てと合わせてリンクチャネル割り当てという)、1回線当たり同時に3台の移動機4との間で多元接続を行う。

【0006】図10は、リンクチャネル割り当ての一例であり、この例では、送受信スロットの3番目(T3及びR3)を任意の移動機4に割り当てている。すなわち、移動機4は、制御チャネル(チャネル番号12、18、73、75又は77のうちの一つ)を用いて基地局3にリンクチャネル確立要求を出し、基地局3からのリンクチャネル割り当て(12、18、73、75又は77以外の一つのチャネル番号とそのスロット番号;スロット番号はこの場合T3及びR3)を受け取ると、この割り当てチャネルを用いて以降の呼設定等処理及び通信シーケンスを実行する。

【0007】ところで、移動通信システムにあっては、歩行や車両などによる移動を伴う通信が行われた場合に、しばしば一つのゾーンから他のゾーンへと位置が変化することがあり、一の基地局から他の基地局への切替え機能(いわゆるハンドオーバー機能)が欠かせない。

【0008】図11は、ハンドオーバー機能の模式図であり、5は切替元の基地局(以下「一の基地局」)、6は一の基地局5の有効電波エリア(受信不能の不感帯レベルL以上の電界強度のエリア)、7は切替先の基地局(以下「他の基地局」)、8は他の基地局7の有効電波エリア、9a~9cは同一の移動機(但し、位置が異なる)である。

【0009】移動機9aは一の基地局5の有効電波エリ

ア6に位置し、且つ、他の基地局7の有効電波エリア8からは外れている。したがって、移動機9aは一の基地局5との間で通信を行うが、例えば、両エリア6、8のオーバーラップ部分に位置したときは、何れの基地局5、7とも通信を行うことができる。

【0010】ここに、6a、8aは両有効電波エリア6、8の電界強度を示す特性線である。なお、一般に電界強度は電波発射点(図では基地局5、7の位置)からの距離の4乗に反比例して減少するが、図では単純な曲線で描いている。

【0011】従来のハンドオーバー機能は、移動機9bの受信レベルが所定のしきい値SL(以下「ハンドオーバーしきい値」という)を下回ったときに、他の基地局7に対してリンクチャネル確立要求を出し、他の基地局7からのリンクチャネル割り当てを受け取ると、そのチャネル及びスロットを用いて他の基地局7と移動機9b、9cとの間で通信を継続するというものである。これによれば、一の基地局5のゾーンから他の基地局7のゾーンへと位置を変化する移動機9a、9b及び9cの通信を途絶することなく、ゾーンの切替え(ハンドオーバー)を行うことができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のハンドオーバー機能にあつては、移動機9bの受信レベルが単にハンドオーバーしきい値SLを下回ったときに、他の基地局7に対してリンクチャネル確立要求を出すというものであったため、例えば、移動機9bの移動速度が速い場合は、上記しきい値判定を行っている間に一の基地局5の有効電波エリア6を外れてしまうことがあり、通話が切断されてしまうという問題点があった。

【0013】これは、ハンドオーバーしきい値SLが固定値であつて、且つ、しきい値判定の開始タイミングtaから有効電波エリア6を外れるタイミングtbまでの間にごく僅かな余裕時間Δtしかないからであり、歩行程度のゆっくりした速度であれば、かかる余裕時間Δtでも充分であるが、例えば、自動車や電車などで高速移動している際には短すぎる時間であるからである。

【0014】なお、ハンドオーバーしきい値SLをあらかじめ高めに設定しておけば、taを前にずらしてΔtを長くでき、早めのハンドオーバーを行うことができるものの、そうすると、実質的なゾーン面積の縮小を招くから好ましくない。

【0015】したがって、本発明が解決しようとする課題は、通話の切断とゾーン面積の縮小を招くことなく、高速移動時のゾーン切替え(ハンドオーバー)を行うことにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向から移動機の移動速度を表す情報を取得し、該情報に基づいてハンドオーバーし

い値を変化させるようにした。

【0017】具体的には、請求項1記載の無線通信装置は、基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向を把握する把握手段と、前記変動傾向から移動機の移動速度を表す情報を取得する取得手段と、前記情報に基づいてハンドオーバーしきい値を変化させる変化手段と、を備えたことを特徴とし、請求項2記載の無線通信装置は、請求項1記載の無線通信装置において、前記把握手段は、基地局からの現在と過去の少なくとも二つの受信レベルの変動を把握することを特徴とし、請求項3記載の無線通信装置は、請求項1記載の無線通信装置において、前記把握手段は、基地局からの現在と過去の二つの受信レベルを検出し、該二つの受信レベルの値から一次関数直線を求め、該関数直線の傾きを時間的な変動傾向として把握することを特徴とし、請求項4記載の無線通信装置は、請求項2又は請求項3記載の無線通信装置において、前記受信レベルは、複数の受信スロットの受信レベルを平均化した値であることを特徴とし、請求項5記載の無線通信装置の制御方法は、基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向を把握する第1ステップと、前記変動傾向から移動機の移動速度を表す情報を取得する第2ステップと、前記情報に基づいてハンドオーバーしきい値を変化させる第3ステップと、を含むことを特徴とし、請求項6記載の無線通信装置の制御方法は、請求項5記載の無線通信装置の制御方法において、前記第1ステップは、基地局からの現在と過去の少なくとも二つの受信レベルの変動を把握することを特徴とし、請求項7記載の無線通信装置の制御方法は、請求項5記載の無線通信装置の制御方法において、前記第1ステップは、基地局からの現在と過去の二つの受信レベルを検出し、該二つの受信レベルの値から一次関数直線を求め、該関数直線の傾きを時間的な変動傾向として把握することを特徴とし、請求項8記載の無線通信装置の制御方法は、請求項6又は請求項7記載の無線通信装置の制御方法において、前記受信レベルは、複数の受信スロットの受信レベルを平均化した値であることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明を適用したPHS方式の携帯電話装置のブロック図であり、10は主として1.9GHz帯の周波数域に同調したアンテナ、11はアンテナ10を送受信で共有する送受共有部、12は送信信号の増幅等を行う送信部、13は受信信号の増幅等を行う受信部、14は送信信号/受信信号の変調/復調を行う変復調部、15は送受信信号のTDMA/TDD処理等を行うチャネルコーデック部、16は音声信号のADPCM処理等を行う音声コーデック部、17は音声の送受話を行う送受話器、18はチャネルコーデック部15を制御してリンクチャネル確立シーケンスなどの携帯電話機の動作制御を行う制御部である。

【0019】図2は、制御部18のブロック図であり、

10

20

30

40

50

18aは携帯電話機の動作制御プログラム及び通信制御プログラムを実行するCPU（発明の要旨に記載の把握手段、取得手段及び変化手段に相当）、18bは該プログラムを格納するROM、18cはCPU18aの作業領域として用いられるRAM、18dは電話番号や送受信情報又は動作メッセージ等を表示する表示部、18eは電話番号入力用のキー群を含むキー入力部、18fはチャンネルコーデック15などとの間でデータの入出力を行う入出力部である。

【0020】RAM18cには、同図右側に示すように複数個（図では便宜的に5個）の領域が確保されており、これらの領域は後述のレベル記憶領域M1～M5として使用される。

【0021】図3は、本実施の形態における通信制御プログラムのフローチャートである。このフローチャートは、所定の発呼／着呼操作（例えばフックボタン操作）に応答して制御部18のCPU18aで実行される。

【0022】このプログラムは、まず、（S1）CS（Cell Station；基地局）からの制御チャンネル（チャンネル番号1～77のうち当該事業者に割り当てられた制御チャンネル）を捕捉して最寄りのCS検索を行い、次に、（S2）そのCSに対してリンクチャンネル確立要求を出し、（S3）CSからリンクチャンネル割り当て（チャンネル番号1～77のうち制御チャンネル以外の一つのチャンネル番号とそのスロット番号）を受け取ると、（S4）割り当てられたチャンネル番号の周波数とスロットに切替え、（S5）バースト信号や所定の制御情報のやり取りを行って呼設定等処理を実行し、（S6）通信シーケンスを行って（S7）、通信を完了すると、（S8）チャンネルを解放してプログラムを終了するというものである。

【0023】ここで、本実施の形態の特徴は、通信処理S6の実行中に、定期的に破線で示す処理を行う点にある。

【0024】すなわち、この特徴的な処理は、CSからの受信レベルを検出するステップS10と、検出した受信レベルを時系列的にRAM18cのレベル記憶領域M1～M5に記憶するステップS11と、レベル記憶領域M1～M5に記憶した記憶値の変動量を演算するステップS12と、該変動量が所定値以上であるか否かを判定するステップS13と、ステップS13の判定結果がYESのときに高しきい値を選択してハンドオーバーしきい値とするステップS14と、ステップS13の判定結果がNOのときに低しきい値を選択してハンドオーバーしきい値とするステップS15と、該ハンドオーバーしきい値を用いてCSの切替え処理（ハンドオーバー処理）を行うステップS16とを備えるというものである。

【0025】図4は、ステップS16におけるハンドオーバー処理のフローチャートである。このフローチャートでは、（S17）CSからの受信レベルを検出し、（S

18）その受信レベルとハンドオーバーしきい値（上記ステップS13の判定結果に応じた高しきい値又は低しきい値）を比較して、受信レベルがハンドオーバーしきい値を下回るときに、（S19）切替え先CSにリンクチャンネル確立要求を出し、（S20）そのCSからのリンクチャンネル割り当てを受け付けると、（S21）その割り当てチャンネルのチャンネル番号と割り当てスロットに切替え、（S22）呼設定等処理を行った後、図3の通信処理にリターンする。

【0026】図5～図7は、レベル記憶領域M1～M5の記憶内容と移動機の移動状態との関係図であり、図5は停止中（移動速度ゼロ）の場合、図6は低速移動の場合、図7は高速移動の場合を示す図である。

【0027】図5において、L1は停止位置におけるCSからの受信レベルであり、レベル記憶領域M1～M5の各領域には、図3のステップS11の定期的実行に伴って同一の値（L1）が記憶されている。かかる記憶値の変動量は、例えば、M1とM2の差、M2とM3の差、M3とM4の差及びM4とM5の差で与えられ、時系列的にM1→M2→M3→M4→M5と記憶されたとすると、最新の変動量はM4とM5の差で与えられる。フェージングやマルチパスなどの影響を無視すれば、停止中の変動量は当然のことながらゼロになる。

【0028】一方、低速移動の場合は、その移動速度を一定とすると、図6に示すように、レベル記憶領域M1～M5の各領域には、図3のステップS11の定期的実行に伴って徐々に減少する値（L10、L11、……）が記憶され、かかる記憶値の変動量も停止中と同様にM1とM2の差、M2とM3の差、M3とM4の差及びM4とM5の差で与えられるが、その変動量、例えば最新の変動量（M4-M5）は、L13>L14であるから、停止中と違って負の値になる。

【0029】かかる変動量の振る舞いは、高速移動の場合も同様である。すなわち、図7に示すように、レベル記憶領域M1～M5の各領域には、図3のステップS11の定期的実行に伴って徐々に減少する値（L21、L22、……）が記憶され、その変動量、例えば最新の変動量（M4-M5）も、L24>>L25であるから、負の値になるが、変動量の大きさに着目すると、低速移動に対して高速移動の場合は明らかに大きくなる。

【0030】したがって、図3のステップS13の判定基準値（図では“所定値”）を負の適切な値に設定することにより、高速移動時と低速移動時を正しく判別することができ、高速移動の場合に高しきい値を選択（図3のステップS14）するとともに、低速移動の場合に低しきい値を選択（図3のステップS14）することができる。その結果、図4のステップ18で用いるしきい値（ハンドオーバーしきい値）を移動機の速度に合わせて可変とすることができ、高速移動の場合のハンドオーバー処理を早めて（図11のt_aを前にずらすことに相当）、

通話の切断や実質的なゾーン縮小を招くことなく、ゾーン切替え（ハンドオーバー）を行うことができるという格別の効果が得られるのである。

【0031】なお、以上の説明では、RAM 18c に複数個の領域（M1～M5）を確保し、通信処理中に定期的にCSからの受信レベルを検出しながら各領域に記憶して、その記憶値の差から受信レベルの変動量を求めているが、これに限らない。要は、CSからの受信レベルの時間的な変動傾向を把握できればよく、例えば、現在と過去の少なくとも二つの時点の受信レベルを検出し、その差を変動量としてもよい。この場合、RAM 18c の確保領域を二つにできる。さらに、現在と過去の少なくとも二つの時点の受信レベルから一次関数直線を求めてもよい。該関数直線の傾きで移動機の移動速度を表すことができる（傾きが急な場合は高速移動である）。

【0032】また、実際の運用にあたっては、フェージングやマルチパス若しくはノイズの影響に伴う受信レベルの一時的変動に考慮を払わなければならない。これには、図3のステップS10や図17のステップS17における受信レベルの検出を平均値による検出にするのが効果的である。

【0033】例えば、図3のステップS10における受信レベルの検出を3～5スロット程度の平均値……時間長でみると3スロット×5ms＝15msの時間平均値乃至5スロット×5ms＝25msの時間平均値……とし、図4のステップS17における受信レベルの検出を20スロット程度の平均値……時間長でみると20スロット×5ms＝100msの時間平均値……としてもよい。1スロット程度の変動があった場合でも移動速度とハンドオーバーの判定への影響を軽減でき、ハンドオーバー処理の安定性を向上できる。さらに、移動速度の検出

は、上記受信レベルの変化に限定されることなく、例えば、GPS等の位置検出システムにより検出された位置の時間的な変化に基づいて移動速度を検出してよい。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、基地局からの受信レベルの時間的な変動傾向から移動機の移動速度を表す情報を取得し、該情報に基づいてハンドオーバーしきい値を変化させるようにしたので、高速移動時と低速移動時の各々に適合したしきい値を設定することができ、高速移動時のハンドオーバー処理を早めることができる。

【0035】したがって、通話の切断とゾーン面積の縮小を招くことなく、高速移動時のゾーン切替え（ハンドオーバー）を行うことができるという格別の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のブロック図である。

【図2】制御部のブロック図である。

【図3】通信制御プログラムのフローチャートである。

【図4】ハンドオーバー処理のフローチャートである。

【図5】レベル記憶領域の記憶内容と移動機の移動状態（停止中）との関係図である。

【図6】レベル記憶領域の記憶内容と移動機の移動状態（低速移動時）との関係図である。

【図7】レベル記憶領域の記憶内容と移動機の移動状態（高速移動時）との関係図である。

【図8】小ゾーン方式の概念図である。

【図9】PHS方式のフレーム構成図である。

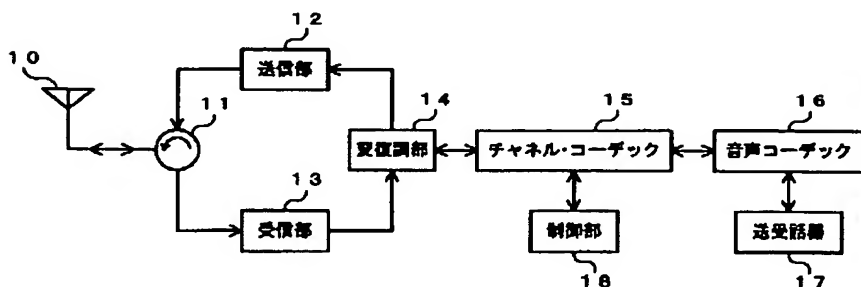
【図10】チャネル割り当ての一例図である。

【図11】ハンドオーバーの説明図である。

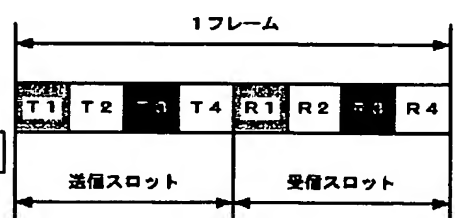
【符号の説明】

18a CPU（把握手段、取得手段、変化手段）

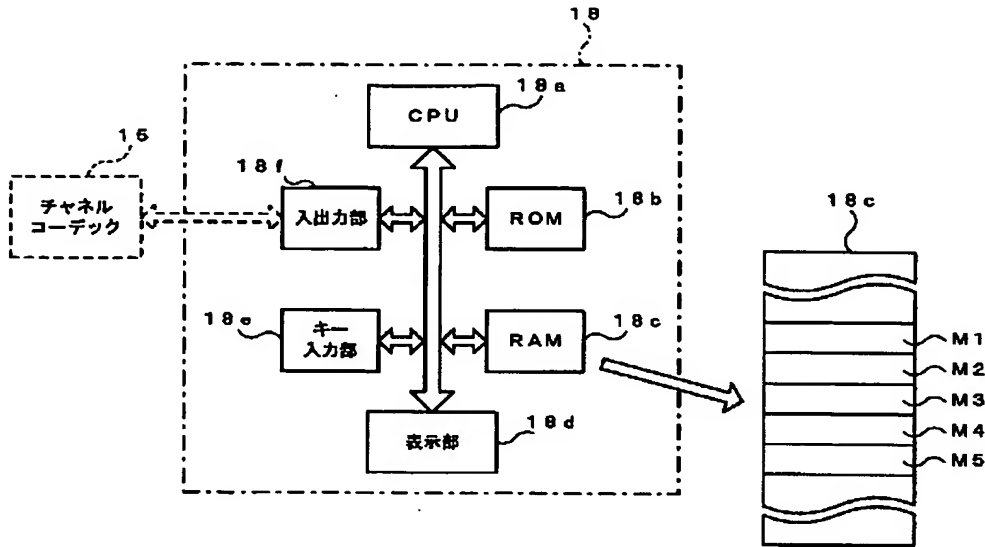
【図1】



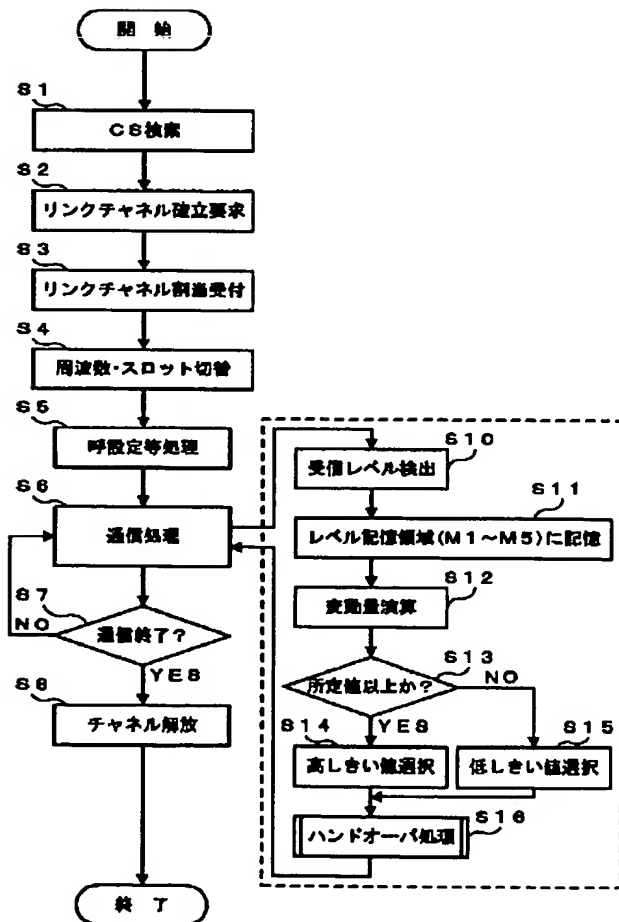
【図10】



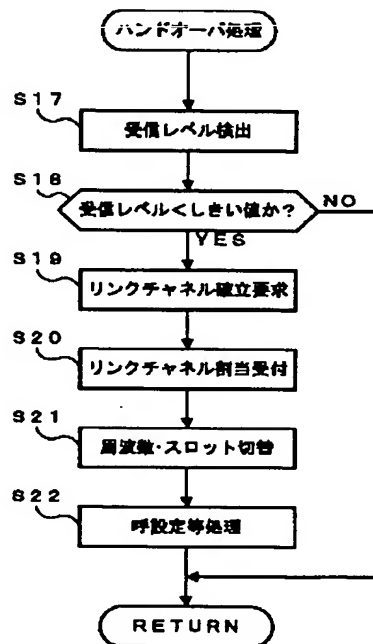
【図2】



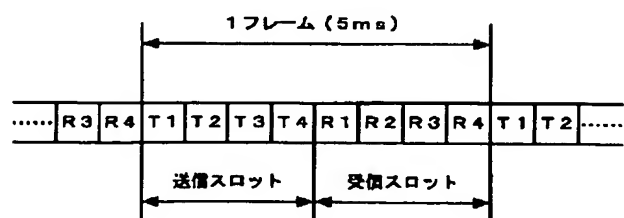
【図3】



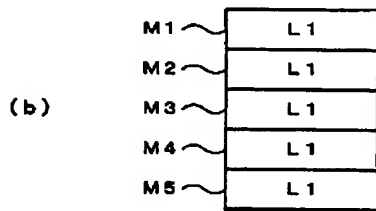
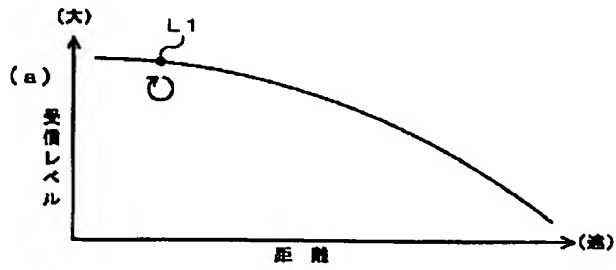
【図4】



【図9】

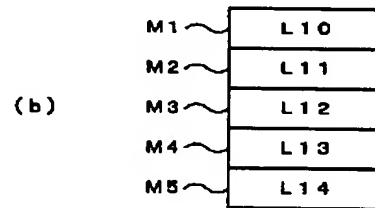
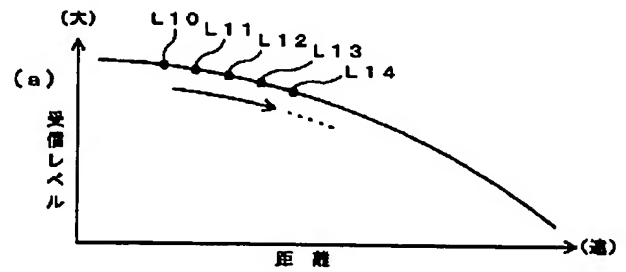


【図5】



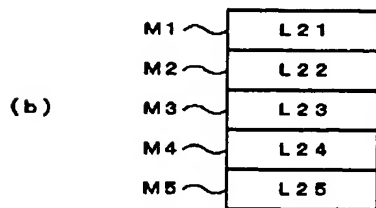
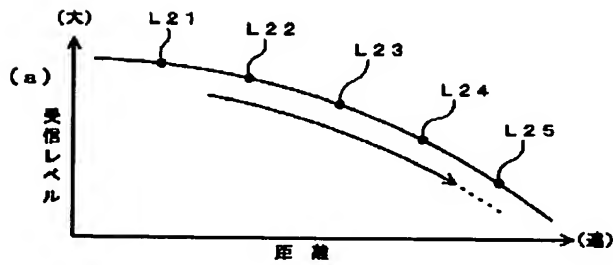
$$M1=M2=M3=M4=M5$$

【図6】



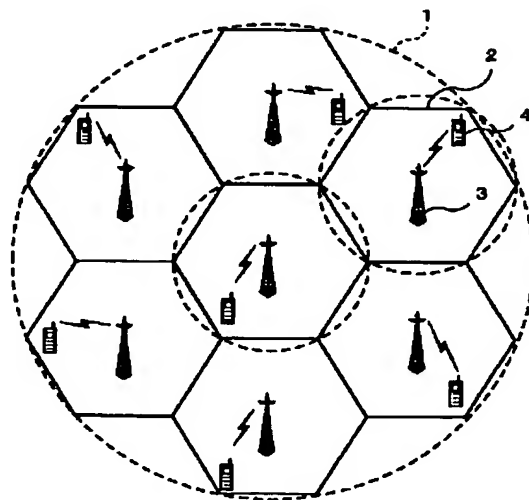
$$M1>M2>M3>M4>M5$$

【図7】



$$M1>>M2>>M3>>M4>>M5$$

【図8】



【図11】

